



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS ERECHIM**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

**ROBERTA WANZENIAK CAMERA**

**OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA: ESTUDO DOS  
ESTADOS BRASILEIROS COM PRODUÇÃO AGRÍCOLA EXPRESSIVA**

**ERECHIM**

**2025**

**ROBERTA WANZENIAK CAMERA**

**OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA: ESTUDO DOS  
ESTADOS BRASILEIROS COM PRODUÇÃO AGRÍCOLA EXPRESSIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Galon

ERECHIM

2025

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Camera, Roberta Wanzeniak  
OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA: ESTUDO  
DOS ESTADOS BRASILEIROS COM PRODUÇÃO AGRÍCOLA EXPRESSIVA  
/ Roberta Wanzeniak Camera. -- 2023.  
37 f.

Orientador: Doctor Science, D. Sc. Leandro Galon

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da  
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência e  
Tecnologia Ambiental, Erechim, RS, 2023.

1. Intoxicações exógenas. 2. SINAN. 3. Notificações.  
4. Tabnet. I. Galon, Leandro, orient. II. Universidade  
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

**ROBERTA WANZENIAK CAMERA**

**OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA: ESTUDO DOS  
ESTADOS BRASILEIROS COM PRODUÇÃO AGRÍCOLA EXPRESSIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Galon

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em: 31/03/2025

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Leandro Galon – UFFS  
Orientador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Pompermaier  
Avaliadora

---

Prof. Dr. Cesar Tiago Forte  
Avaliador

Dedico este trabalho ao meu esposo, que não  
poupou esforços para que eu pudesse concluir  
meus estudos.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Erechim, que por meio de seus ilustres docentes e dedicados funcionários, proporcionou um curso de altíssimo nível e profunda significância no coração do interior gaúcho.

Que fique claro que os conhecimentos adquiridos e as reflexões suscitadas neste ambiente fecundo serão levados adiante como sementes vigorosas na luta pela educação, vista como uma porta para uma sociedade mais justa e promissora.

Sinto-me não apenas orgulhosa, mas também uma cidadã renovada e engrandecida pela convivência nesta nobre instituição.

Olhem de novo para o ponto. É ali. É a nossa casa. Somos nós. Nesse ponto, todos aqueles que amamos, que conhecemos, de quem já ouvimos falar, todos os seres humanos que já existiram, vivem ou viveram as suas vidas. Toda a nossa mistura de alegria e sofrimento, todas as inúmeras religiões, ideologias e doutrinas econômicas, todos os caçadores e saqueadores, heróis e covardes, criadores e destruidores de civilizações, reis e camponeses, jovens casais apaixonados, pais e mães, todas as crianças, todos os inventores e exploradores, professores de moral, políticos corruptos, “superastros”, “líderes supremos”, todos os santos e pecadores da história da nossa espécie, ali – num grão de poeira suspenso num raio de sol (Sagan, 1994, p. 10).

## RESUMO

A economia brasileira está diretamente vinculada ao agronegócio. Por isso, nas últimas décadas, têm sido realizados investimentos em pesquisas voltadas ao aumento da produtividade das principais culturas de interesse agrícola. Como consequência, observou-se também um aumento significativo no uso de agrotóxicos nas lavouras, visando o controle de pragas que atacam essas culturas. No entanto, esse uso crescente tem, muitas vezes, ocorrido de forma inadequada e excessiva, representando potenciais riscos à saúde humana. Diante disso, esta pesquisa analisou os registros de notificações compulsórias de intoxicação exógena por agrotóxicos nos estados brasileiros com destaque na produção agrícola, com o objetivo de compreender melhor a ocorrência dessas intoxicações. O estudo foi conduzido em três fases: (1) levantamento bibliográfico e análise descritiva; (2) pesquisa documental nas legislações sobre vigilância epidemiológica em saúde e no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN; e (3) coleta quantitativa de dados na plataforma TabNet, abrangendo o período de 2012 a 2022, nos estados do Pará, Rondônia, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Norte e Bahia. Os resultados evidenciam a subnotificação de casos nos estados analisados, que coincidem com os maiores comercializadores de agrotóxicos. A maioria das pessoas intoxicadas são homens, de cor branca ou parda, com baixa escolaridade. A maior parte das intoxicações ocorre de forma acidental e no ambiente de trabalho. Ressalta-se, ainda, a necessidade de uma vigilância epidemiológica mais efetiva, com o objetivo de minimizar os impactos dos agrotóxicos na saúde humana, tanto nos estados avaliados quanto nos demais, contribuindo, assim, para a redução dos casos de intoxicação.

**Palavras-chave:** Intoxicações exógenas; SINAN; Notificações; Tabnet.

## ABSTRACT

The Brazilian economy is directly linked to agribusiness. Therefore, in recent decades, investments have been made in research aimed at increasing the productivity of the main crops of agricultural interest. As a consequence, there has also been a significant increase in the use of pesticides in crops, aiming at controlling pests that attack these crops. However, this increasing use has often occurred in an inappropriate and excessive manner, representing potential risks to human health. In view of this, this research analyzed the records of compulsory notifications of exogenous poisoning by pesticides in Brazilian states with a focus on agricultural production, with the aim of better understanding the occurrence of these poisonings. The study was conducted in three phases: (1) bibliographic survey and descriptive analysis; (2) documentary research in the legislation on epidemiological surveillance in health and in the Information System for Notifiable Diseases (SINAN); and (3) quantitative data collection on the TabNet platform, covering the period from 2012 to 2022, in the states of Pará, Rondônia, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Norte and Bahia. The results show the underreporting of cases in the states analyzed, which coincide with the largest pesticide traders. Most of the people poisoned are men, white or brown, with low levels of education. Most poisoning occurs accidentally and in the workplace. It is also worth highlighting the need for more effective epidemiological surveillance, with the aim of minimizing the impacts of pesticides on human health, both in the states evaluated and, in the others, thus contributing to the reduction of cases of poisoning.

**Keywords:** Exogenous poisonings; SINAN; Notifications; Tabnet.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Intoxicações confirmadas por ano nos estados do Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Mato Grosso do Sul (MS), Rio Grande do Norte (RN), Bahia (BA), Pará (PA) e Rondônia (RO) no período de 2012 a 2022. ....	22
Figura 2 - Quantidade de casos confirmados de intoxicação no período de 2012 a 2022, nos estados do Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Mato Grosso do Sul (MS), Rio Grande do Norte (RN), Bahia (BA), Pará (PA) e Rondônia (RO).....	23
Figura 3 - Evolução das intoxicações confirmadas por Regiões do Brasil no período de 2012 a 2022. ....	23
Figura 4 - Distribuição de casos de intoxicação por faixa etária no período de 2012 a 2022. .	24
Figura 5 - Evolução de intoxicações confirmadas por gênero no período de 2012 a 2022.....	25
Figura 6 - Notificações exógenas por agrotóxicos em comparação com dados do IBGE no período de 2012 a 2022. ....	26
Figura 7 - Incidência de intoxicações por agrotóxicos levando-se em consideração a confirmadas segmentada por raça no período de 2012 a 2022.....	26
Figura 8 - Incidentes de intoxicação por circunstância de exposição do período de 2012 a 2022. ....	27
Figura 9 - Distribuição educacional de indivíduos intoxicados por agrotóxicos do período de 2012 a 2022. ....	28
Figura 10 - Tendências anuais em comunicações de acidentes de trabalho relacionados à intoxicação por agrotóxicos no período de 2012 a 2022. ....	29
Figura 11 – Evolução das Intenções de Suicídio Relacionadas à Intoxicação por Agrotóxicos no período de 2012 a 2022. ....	29

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Classificação toxicológica dos agrotóxicos por categoria, nível toxicológico e cor de referência. ....	18
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
CAT: Comunicação de Acidente de Trabalho  
CF-88: Constituição Federal de 1988  
CI: Ciência da Informação  
CNES: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde  
FAO: *Food and Agriculture Organization*  
FIN: Ficha Individual de Notificação  
FUNASA: Fundação Nacional de Saúde  
IA: Inteligência Artificial  
IARC: *International Agency for Research on Cancer*  
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IoT: Internet das Coisas  
MS: Ministério da Saúde  
NEA: Não Especificado  
NSA: Não se Aplica  
OMS: Organização Mundial da Saúde  
PAHO: *Pan American Health Organization*  
PICAPS: Plataforma de Inteligência Cooperativa com Atenção Primária à Saúde  
SI: Sistemas de Informação  
SINAN: Sistema de Informação de Agravos de Notificação  
SINITOX: Sistema Nacional de Informações Toxicológicas  
SIS: Sistemas de Informação em Saúde  
SNCD: Sistema de Notificação Compulsória de Doenças  
SUS: Sistema Único de Saúde  
TIC: Tecnologias de Informação e Comunicação  
VSPEA: Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
<b>a.</b>	<b>Intoxicações confirmas nos estados integrantes da pesquisa.....</b>	<b>22</b>
<b>b.</b>	<b>Casos de intoxicações com base na faixa etária .....</b>	<b>24</b>
<b>c.</b>	<b>Casos de intoxicações por gênero .....</b>	<b>25</b>
<b>d.</b>	<b>Intoxicações confirmadas por raça .....</b>	<b>26</b>
<b>e.</b>	<b>Intoxicação por circunstância .....</b>	<b>27</b>
<b>f.</b>	<b>Intoxicações conforme grau de escolaridade .....</b>	<b>27</b>
<b>g.</b>	<b>Intoxicações notificadas via controle de acidente de trabalho - cat.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>

## **APRESENTAÇÃO**

A presente dissertação intitulada: “Os impactos dos agrotóxicos na saúde humana: estudo dos estados brasileiros com produção agrícola expressiva”, foi elaborada no formato de artigo científico.

E elaboração desse artigo ocorreu seguindo as normas e diretrizes de submissão da revista *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*.

## **IMPACTO DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA: ESTUDO DOS ESTADOS BRASILEIROS COM PRODUÇÃO AGRÍCOLA EXPRESSIVA**

### **RESUMO**

A economia brasileira está diretamente ligada ao agronegócio, por isso nas últimas décadas tem se investido em pesquisas para aumentar a produtividade das principais culturas de interesse agrícola. E nisso aumentou-se o uso de agrotóxicos nas lavouras para controlar pragas que atacam as culturas. Acarretando muitas situações o uso inadequado e abusivo dos agrotóxicos, que podem representar uma ameaça à saúde humana. Diante disso, essa pesquisa analisou os registros das notificações compulsórias de intoxicação exógena por agrotóxicos, nos estados brasileiros que se destacam na produção agrícola e assim buscar maior compreensão acerca das intoxicações. Para a realização da pesquisa foi conduzido um estudo que se pautou em três fases: (1) Levantamento bibliográfico e análise descritiva; (2) Pesquisa documental nas legislações sobre vigilância epidemiológica em saúde e no sistema de agravos de notificações – SINAN e (3) Coleta quantitativa de dados na plataforma TabNet, no período de 2012 a 2022 nos estados do Pará, Rondônia, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Norte e Bahia. Os resultados apresentam subnotificação de casos nos estados analisados e conseqüentemente são os que mais comercializam agrotóxicos. A maioria dos intoxicados são homens das raças branca e parda e com baixa escolaridade. A grande maioria das intoxicações ocorrem de forma acidental e nos locais de trabalho. Há necessidade de uma vigilância epidemiológica mais atuante para minimizar os impactos dos agrotóxicos na saúde humana para assim buscar a redução de casos de intoxicações.

**Palavras-chave:** Intoxicações exógenas; SINAN; Notificações; Tabnet.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de grãos, carnes, frutas, dentre outras *commodities* do mundo fornecendo alimentos para mais de 1 bilhão de pessoas (Santos *et al.*, 2023). Em muitas situações para se ter elevadas taxas de produtividade ou até mesmo produtos de qualidade há necessidade da utilização de agrotóxicos, para controlar as pragas infestantes das culturas de interesse agrícolas. No entanto surgem preocupações e questionamentos sobre os possíveis impactos que esses produtos possam ocasionar na saúde humana e no meio ambiente, pois quando usados de forma inadequada podem ocasionar intoxicação aos organismos que foram atingidos (Tudi *et al.*, 2021).

Neste contexto, os agrotóxicos emergem como agentes passíveis de aplicação, tanto na esfera agrícola quanto em atividades não agrícolas. Dentro do âmbito agrícola, destaca-se sua utilização para o controle de pragas (doenças, insetos e plantas daninhas) em diversas culturas, anuais ou perenes (Duarte *et al.*, 2020). No que se refere a sua aplicação em atividades não agrícolas, o seu uso abrange ferrovias, ambientes como florestas nativas e outros ecossistemas, incluindo ambiente aquático (açudes, lagos, rios e barragens) (Brasil, 2016).

O padrão de consumo de agrotóxicos varia consideravelmente entre países e até mesmo entre as diferentes regiões dentre de um mesmo país. No caso do Brasil, devido à extensa área cultivada, principalmente lavouras que praticam monoculturas, a possibilidade de se cultivar mais do que uma safra ao longo do ano e pelo fato do país estar localizado em uma zona tropical, favorece o ataque de pragas nas lavouras fazendo com que se tenha um uso elevado de agrotóxicos (Spadotto; Gomes, 2021).

Dentre as culturas que mais utilizam agrotóxicos e que possuem a maior quantidade de área cultivada são: soja (32,6%), milho (11,8%), citros (9,8%), cana-de-açúcar (7,6%) e café (6,8%). Ainda, outras culturas que também utilizam quantidades expressivas de agrotóxicos, mas que não tem grandes áreas cultivadas sendo o tomate, batata e algodão (Rajan *et al.*, 2023). De acordo com Spadotto; Gomes, (2021) os estados que mais se destacam quanto à utilização de agrotóxicos no Brasil são: São Paulo (25%), Paraná (16%), Minas Gerais (12%), Rio Grande do Sul (12%), Mato Grosso (9%), Goiás (8%) e Mato Grosso do Sul (5%).

A crescente intensificação do uso de agrotóxicos nessas áreas, combinada com práticas inadequadas e abusivas, muitas vezes em desacordo com as recomendações técnicas, tem ocasionado problemas de saúde pública (Figuerola, 2018) ou mesmo a contaminação de solos, águas e o ambiente como um todo. O uso em demasia e muitas vezes de forma inadequada dos

agrotóxicos têm gerado uma série de problemas como as intoxicações exógenas (Frazão *et al.*, 2023).

As intoxicações exógenas (IE) são caracterizadas “pela apresentação clínica e/ou alterações laboratoriais a partir de ação nociva no organismo por uma ou mais substâncias químicas” (Brasil, 2023). Quando a IE ocorre por agrotóxicos, os efeitos e agravos são especificados de acordo com a classe das substâncias e isso permite analisar a gravidade da intoxicação de acordo com a quantidade, o tempo de absorção e a toxicidade do produto no organismo (Rajan *et al.*, 2023).

A intoxicação via agrotóxicos pode atingir a população em geral e agravar comorbidades pré-existentes, seus efeitos são divididos em dois grupos, os agudos e os crônicos (Inca, 2022). Os efeitos agudos são aqueles que se manifestam de maneira imediata, enquanto os efeitos crônicos surgem após exposições repetidas aos agrotóxicos ao longo de um período prolongado.

No estudo realizado por Queiroz *et al.*, (2019) sobre as tendências das taxas de incidência da intoxicação por agrotóxicos nas regiões brasileiras no Sistema de Agravos de Notificação, no período de 2001 a 2014, mostrou que no Brasil, nesse período, foram registrados 80.069 casos de intoxicação. O relatório nacional de vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos mostrou que em 2014, foi registrada no sistema de informações de agravos de notificação (Sinan) a maior incidência de notificação de intoxicações por agrotóxicos no Brasil.

Apesar do aumento no número de notificações, sabe-se que a subnotificação ainda é expressiva no Brasil, o que impede uma análise mais precisa da real dimensão das intoxicações ocasionadas por agrotóxicos no país. Isso ocorre devido à dificuldade de acesso aos serviços de saúde, falhas na capacitação dos profissionais para o correto preenchimento das fichas de notificação, bem como, fichas extensas para serem preenchidas e quadro de profissionais que não consegue atender a toda demanda laboral e burocrática, e, em alguns casos, ao desconhecimento da população sobre a importância de reportar casos de intoxicação (Tosetto *et al.*, 2021).

Com base nos dados fornecidos, é importante destacar que o Brasil detém desde 2008 a posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos, pelas razões já elencadas anteriormente. Os agrotóxicos constituem um grande problema de saúde pública, por isso, há nos últimos anos uma preocupação do setor da saúde em desenvolver ações voltadas para as populações expostas a essas substâncias (Brasil, 2017).

Em 2019 a Anvisa avaliou e reclassificou o grau de toxicidade de mais de três mil produtos. A reclassificação foi necessária, pois, com o novo marco regulatório do setor, o Brasil passou a adotar os parâmetros de classificação toxicológica de agrotóxicos com base nos padrões do sistema globalmente harmonizado de classificação e rotulagem de produtos químicos (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – GHS*). Com isso, o Brasil passou a ter regras harmonizadas com as de países da União Europeia e da Ásia, entre outros, fortalecendo a comercialização de produtos nacionais no exterior (Anvisa, 2019).

Os agrotóxicos são classificados por classes de I a V, sendo I utilizado para produtos extremamente tóxicos, com faixa vermelha; até a categoria V sendo produto improvável de causar dano agudo, classificados na cor de faixa azul; e, ainda há uma categoria específica intitulada de “não classificado” que são produtos que não apresentam risco ao meio ambiente (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação toxicológica dos agrotóxicos por categoria, nível toxicológico e cor de referência.

<b>Categoria de classe</b>	<b>Nível toxicológico</b>	<b>Cor de referência</b>
Classe I	Extremamente tóxico	
Classe II	Altamente tóxico	
Classe III	Mediamente tóxico	
Classe IV	Pouco tóxico	
Classe V	Produto improvável de causar dano agudo	
Não classificado	Produto não classificado	

Fonte: Adaptado da Anvisa (2019).

Com o objetivo de comunicar as autoridades sanitárias sobre as ocorrências de determinadas doenças e seus agravos, o sistema nacional de agravos de notificação (Sinan) é parte de uma política do sistema nacional de saúde que foi concebida e desenvolvida na década de 1990 para padronizar a coleta e o processamento de dados de notificação de doenças em todo o território nacional, para que assim possam ser realizadas análises sobre morbidades para tomadas de decisões nas três esferas do governo – municipal, estadual e federal (Sinanweb, 2023).

O Sinan é um sistema que foi planejado para ser utilizado localmente e assim ele pode ser operado dentro das unidades básicas de saúde públicas ou privadas de cada município. O

formulário de entrada para os dados no sistema, ocorre principalmente a partir do preenchimento da ficha individual de notificação (FIN).

De acordo com o contexto apresentado, o presente artigo tem como objetivo analisar os registros das notificações compulsórias de intoxicação exógena por agrotóxicos, nos estados brasileiros que se destacam na produção agrícola e assim buscar maior compreensão acerca das intoxicações que ocorrem.

## 2. METODOLOGIA

Para realizar a pesquisa foi efetuado um estudo que se pautou em três fases: 1) Levantamento Bibliográfico e descritivo; 2) Pesquisa documental nas legislações sobre vigilância epidemiológica em saúde e no sistema de agravos de notificações - SINAN; e 3) Coleta quantitativa de dados na plataforma TabNet, no período de 2012 a 2022 nos estados brasileiros com produção agrícola expressiva.

Para o levantamento bibliográfico foi utilizado a base de dados do Portal de Periódicos da Capes, junto a Biblioteca Virtual em Saúde/LILACS, google acadêmico, *Scielo*. Como estratégia de busca adotou-se os descritores, “saúde humana” “agrotóxicos”, “Sinan”.

Na segunda fase realizou-se uma pesquisa documental nas seguintes políticas;

- Legislações vigentes que apresentam referência direta ao Portal do Sinan - (<http://www.portalsinan.saude.gov.br/sinan-legislacao/>);
- Instruções para preenchimento da ficha de investigação de intoxicação exógena Sinan (2018);
- Portaria 1271 de 6 de junho de 2014 que define a lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional;
- Relatório nacional de vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos - VSPEA (2019);
- Portaria MS/GM nº 2.938, de 20 de dezembro de 2012 e as diretrizes para a vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos;
- Diretrizes nacionais para a vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos (2017);
- Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e tratamento de intoxicação por agrotóxicos (2020).

Buscou-se por meio dessa análise verificar como as políticas têm se preocupado e discutido o efeito dos agrotóxicos na saúde pública, haja visto que o seu consumo teve um aumento significativo nos últimos anos no país.

Na terceira fase realizou-se uma coleta quantitativa de dados na Plataforma TabNet - <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>, avaliando-se os seguintes parâmetros

- Período considerado para a realização da pesquisa: 2012/2022;

- Recorte espacial (estados considerados): Região Norte; Pará e Rondônia, Região Sul; Rio Grande do Sul e Paraná, Região Centro Oeste; Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, Região Sudeste; São Paulo e Minas Gerais e Região Nordeste; Rio Grande do Norte e Bahia. O estudo foi conduzido em onze estados brasileiros notáveis por sua produção agrícola, dentro da região a qual estão inseridos, onde se observa uma exploração agrícola específica, acompanhada pelo uso de agrotóxicos e outros insumos agrícolas (Figueroa, 2018; Duarte *et al.*, 2020; Frazão *et al.*, 2023).

- Seleção de indicadores disponíveis no Tabnet: A metodologia da pesquisa no sistema Tabnet incorporou a análise dos indicadores demográficos:

- Sexo: realizou-se uma avaliação da distribuição dos casos com base na identificação do gênero dos indivíduos afetados. Esta análise permitiu verificar diferenças na incidência e prevalência das condições de saúde entre gêneros.

- Faixa etária: os dados foram classificados de acordo com a idade dos indivíduos. Este agrupamento foi essencial para compreender as variações de exposição entre diferentes grupos etários, facilitando a identificação de faixas etárias mais vulneráveis ou mais expostas a determinados riscos ocupacionais.

- Tipo de exposição segundo a circunstância: foi analisado as condições sob as quais ocorreu a exposição, incluindo categorias como exposição acidental, habitual e ambiental. Este aspecto é crucial para entender o contexto em que os riscos à saúde são mais pronunciados.

- Comunicação de acidente de trabalho (CAT): Foram registrados os casos em que a exposição ocorreu durante um incidente formalmente relatado como um acidente de trabalho. Esta variável de inclusão permite uma análise mais precisa dos eventos que resultam em condições de saúde adversas relacionadas ao trabalho.

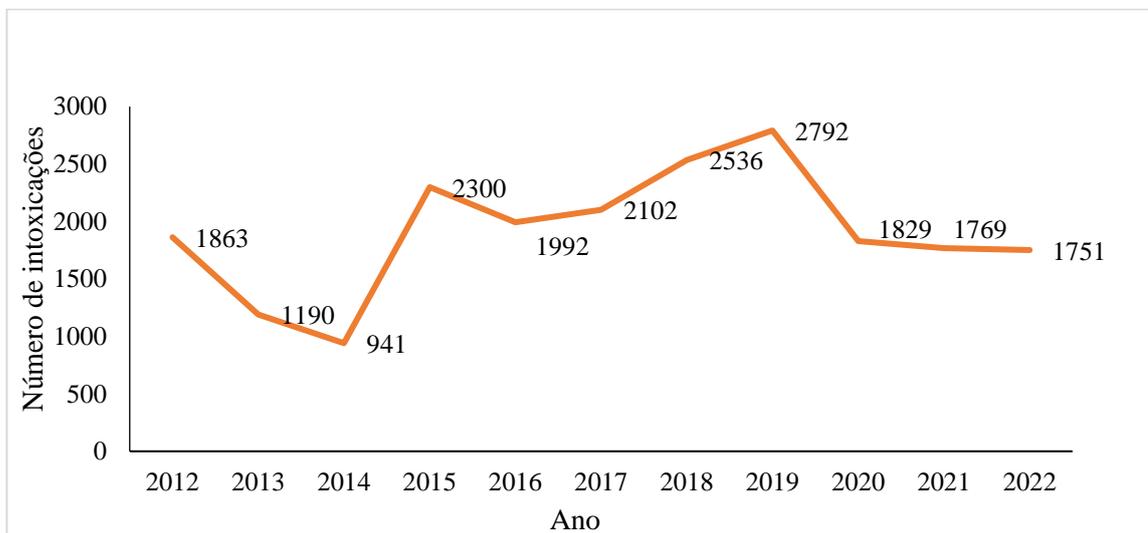
A análise dos dados do presente estudo foi efetuada por meio da estatística descritiva, utilizando a média como medida de tendência central para representar os dados coletados. A apresentação dos resultados foi realizada por meio de gráficos, permitindo uma visualização clara e objetiva das informações, facilitando a interpretação e a identificação de padrões ou tendências nos dados. Esse método estatístico possibilitou uma síntese eficaz das variáveis analisadas, fornecendo subsídios para a discussão dos resultados com base em uma abordagem quantitativa.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Intoxicações confirmadas nos estados integrantes da pesquisa

Na Figura 1 estão os somatórios dos registros das intoxicações ocorridas de 2012 a 2022 nos estados do Pará, Rondônia, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Norte e Bahia, tendo esses expressiva participação na produção agrícola brasileira e uso de agrotóxicos.

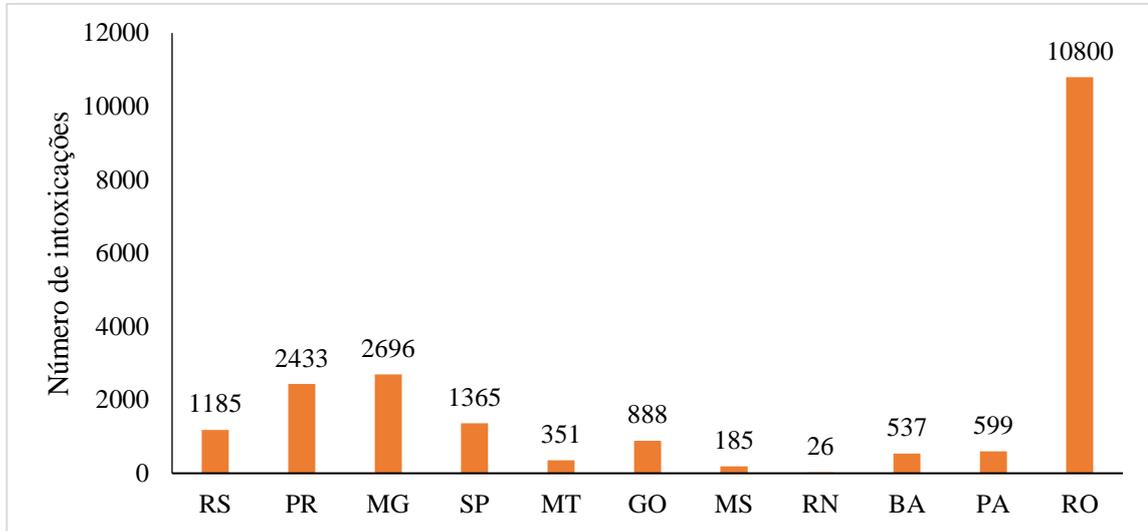
Figura 1 - Intoxicações confirmadas por ano nos estados do Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Mato Grosso do Sul (MS), Rio Grande do Norte (RN), Bahia (BA), Pará (PA) e Rondônia (RO) no período de 2012 a 2022.



Fonte: A autora.

A quantidade de ocorrência de casos confirmados de intoxicação exógena nos estados estudados, está representado na Figura 2. Os resultados demonstram que há diferença significativa na quantidade dos casos confirmados de intoxicação em Rondônia, ao se comparar com os demais Estados.

Figura 2 - Quantidade de casos confirmados de intoxicação no período de 2012 a 2022, nos estados do Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Mato Grosso do Sul (MS), Rio Grande do Norte (RN), Bahia (BA), Pará (PA) e Rondônia (RO)

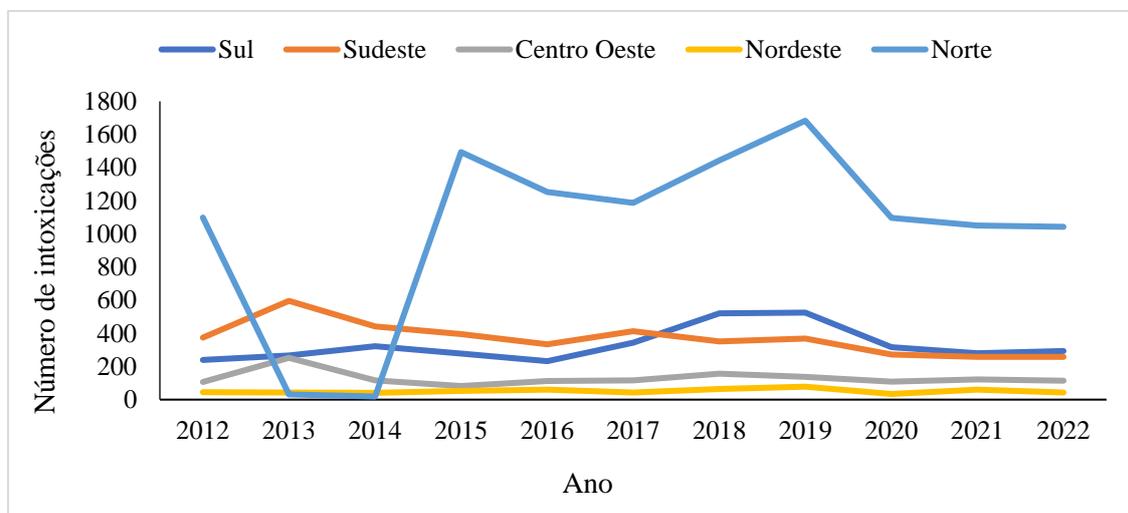


Fonte: A autora.

Em termos de porcentagem o estado de Rondônia concentrou cerca de 51% dos casos de intoxicação confirmada, seguido por Minas Gerais (13%) e Paraná (12%). Esses três estados juntos concentram 76% dos casos de intoxicação no período de 2012 a 2022.

A evolução das intoxicações confirmadas por regiões do Brasil, no período de 2012 a 2022 estão apresentadas na Figura 3.

Figura 3 - Evolução das intoxicações confirmadas por Regiões do Brasil no período de 2012 a 2022.



Fonte: A autora.

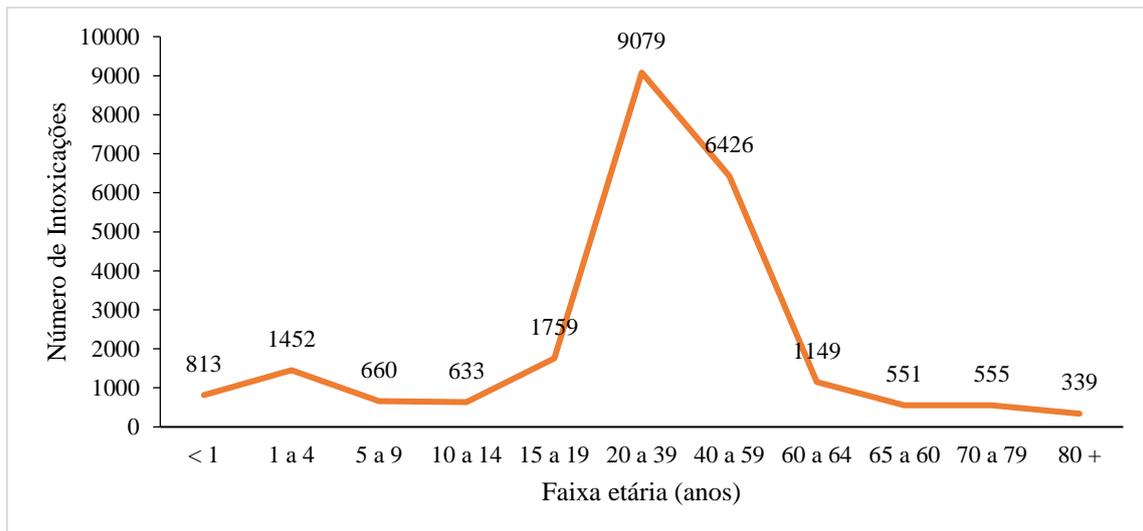
O padrão regional mostra uma alta concentração de intoxicações confirmadas na região Norte, ligado ao fato de Rondônia apresentar muitos casos notificados, enquanto os outros estados têm casos mais distribuídos. O Norte se destaca pela maior incidência, com exceção de 2013 e 2014. A região Sudeste vinha em queda de 2013 a 2016, enquanto a região Sul teve aumento pontual entre 2018 e 2019.

Em termos de percentuais a região Norte apresenta 54% do número total de intoxicações confirmadas, seguida pela região Sudeste que apresenta 19%, a região Sul que apresenta 17%, a região Centro-Oeste com 7% e, por fim, a região Nordeste que apresenta apenas 3% do total de números de intoxicações confirmadas no país.

### 3.2. Casos de intoxicações com base na faixa etária

Os resultados demonstram que a maior concentração de intoxicações está centrada na faixa etária dos 20 a 59 anos, totalizando 66% dos casos, com pico na faixa etária de 20 a 39 anos, conforme pode ser observado na Figura 4. O maior número de intoxicações se concentra na faixa etária jovem e adulta por ser a população economicamente ativa e responsável pelo trabalho e sustento das famílias brasileiras.

Figura 4 - Distribuição de casos de intoxicação por faixa etária no período de 2012 a 2022.

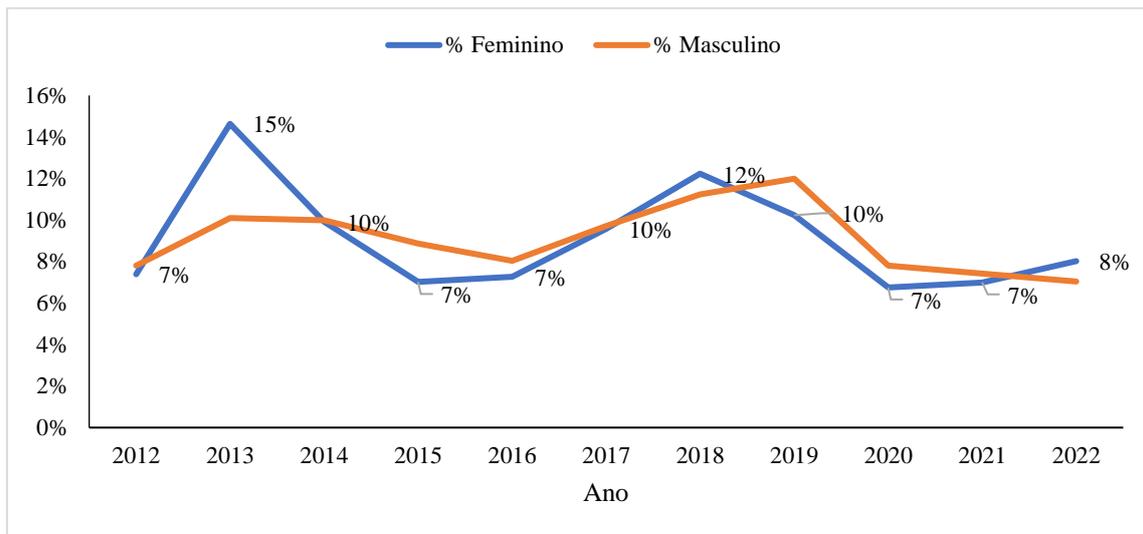


Fonte: A autora.

### 3.3. Casos de intoxicações por gênero

A representatividade de casos de intoxicação no período é predominante no sexo masculino com 78% e mulheres com 22%, conforme apresentado na Figura 5. O percentual de intoxicação confirmada por gênero demonstra que no sexo masculino a ocorrência é mais constante ao longo dos anos. Nota-se dois picos relevantes ao longo do tempo para o sexo feminino, em 2013 (15%) e em 2018 (12%), enquanto para o sexo masculino observou-se somente um pico em 2019 (12%). Um ponto de atenção é que os percentuais de intoxicação masculina vêm em queda desde 2019, enquanto para o sexo feminino o percentual vem crescendo desde 2020, denotando provavelmente um aumento da participação da mulher nas atividades agrícolas, especialmente aplicação de agrotóxicos, visto no passado como um trabalho destinado para os homens.

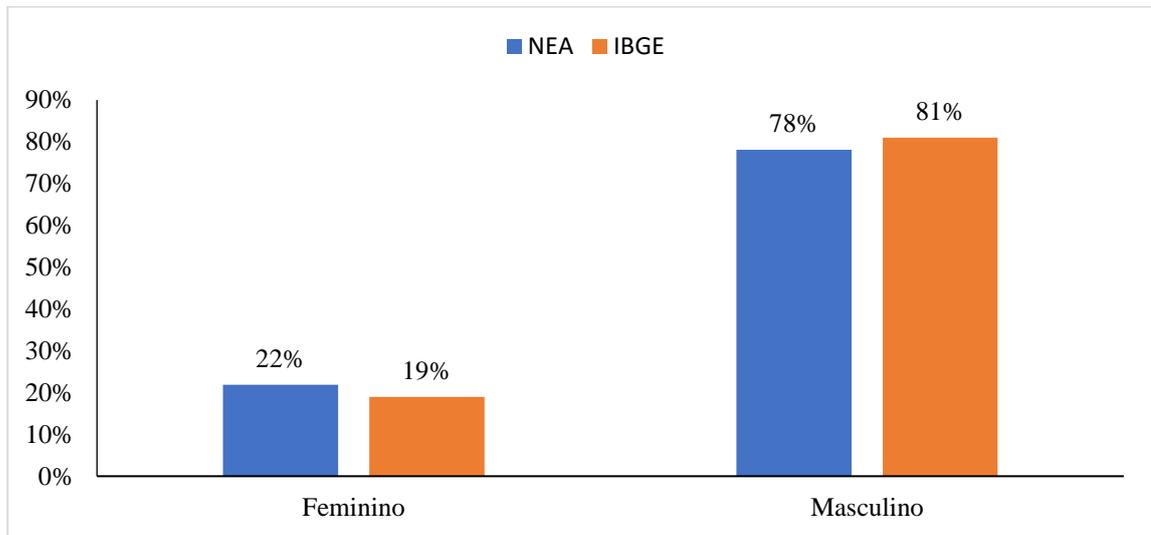
Figura 5 - Evolução de intoxicações confirmadas por gênero no período de 2012 a 2022.



Fonte: A autora.

Uma comparação entre as notificações exógenas por agrotóxicos (NEA) e os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a distribuição populacional por gênero no período de 2012 a 2022 pode ser observada na Figura 6. Esses dados sugerem que a exposição ocupacional é um fator determinante na distribuição das intoxicações, dado que a maior parte dos trabalhadores rurais e aplicadores de agrotóxicos são homens. No entanto, o aumento das notificações femininas ao longo dos anos pode indicar uma crescente participação das mulheres em atividades agrícolas e o impacto da exposição indireta.

Figura 6 - Notificações exógenas por agrotóxicos em comparação com dados do IBGE no período de 2012 a 2022.

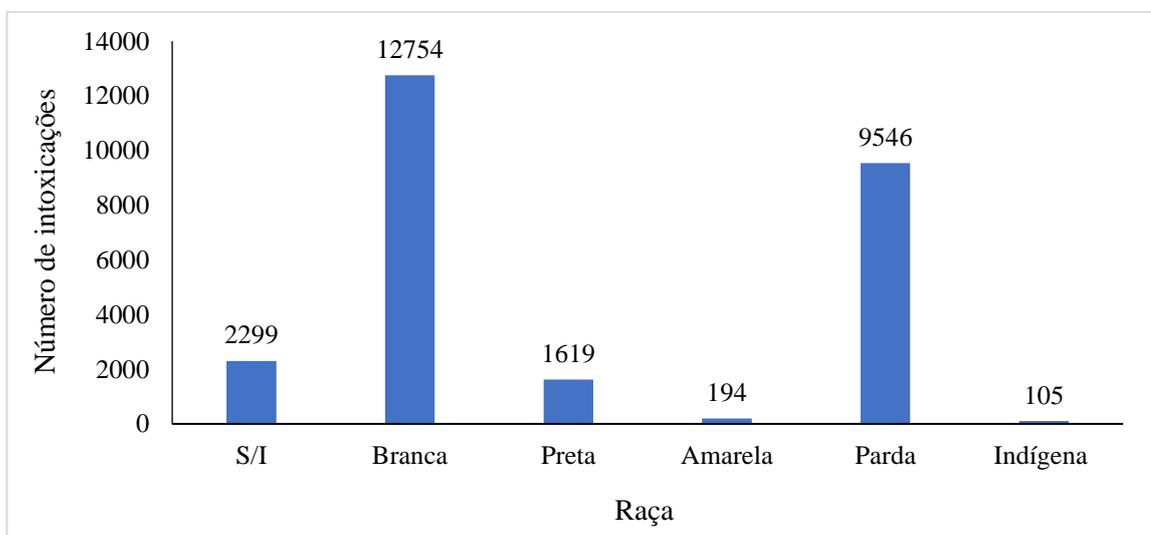


Fonte: A autora.

### 3.4. Intoxicações confirmadas por raça

Em relação as intoxicações levando-se em conta a raça, percebe-se que a predominância de intoxicação ocorre nas raças branca e parda com 84%, conforme apresentado na Figura 7. Este padrão reflete a demografia da força de trabalho rural, embora a falta de informações detalhadas em alguns casos possa limitar análises mais precisas.

Figura 7 - Incidência de intoxicações por agrotóxicos levando-se em consideração a confirmadas segmentada por raça no período de 2012 a 2022.



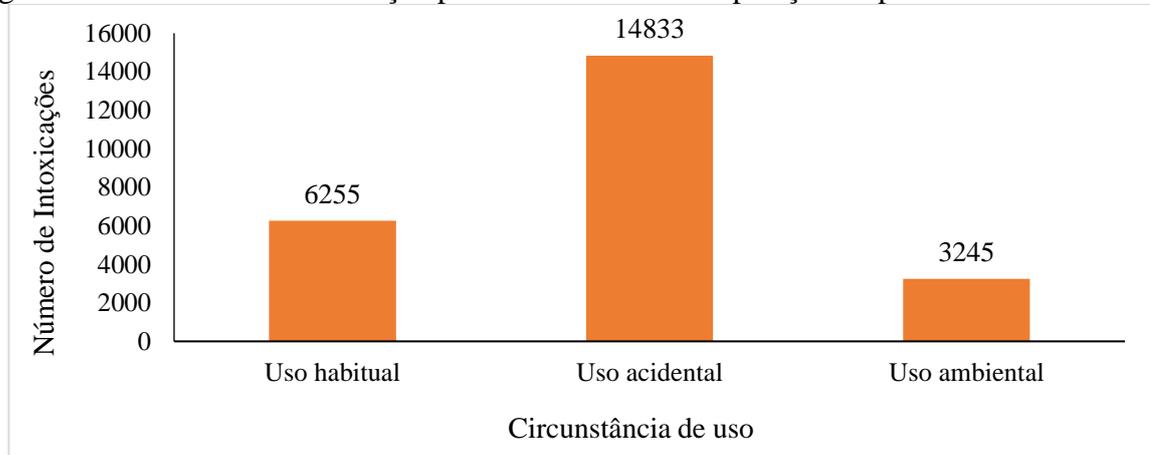
Fonte: A autora.

Esses dados se assemelham aos do Boletim Epidemiológico (2023), corroborando com os dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), no qual consta que 45,4% do pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários no Brasil é da raça branca, e 44,5% da parda. Outro fator que pode estar associado a esse percentual é que a grande maioria das terras brasileiras são de pessoas brancas ou pardas, com 47,9 e 42,6%, respectivamente, das posses ou usos. As demais raças apresentam porcentagem menor, sendo as pessoas de cor preta com 7,8%, indígena com 0,8% e amarela com 0,6% (IBGE, 2017).

### 3.5. Intoxicação por circunstância

Os resultados demonstram que os incidentes com agrotóxicos por uso acidental foram muito superiores ao se comparar com tipo de exposição de uso habitual e ambiental juntos. As intoxicações por uso acidental representam 61%, conforme Figura 8. Isso pode ser explicado por diversos fatores, incluindo a falta de treinamento adequado, o desconhecimento das práticas seguras de manuseio de agrotóxicos ou mesmo o perigo que esses produtos representam aos trabalhadores rurais.

Figura 8 - Incidentes de intoxicação por circunstância de exposição do período de 2012 a 2022.



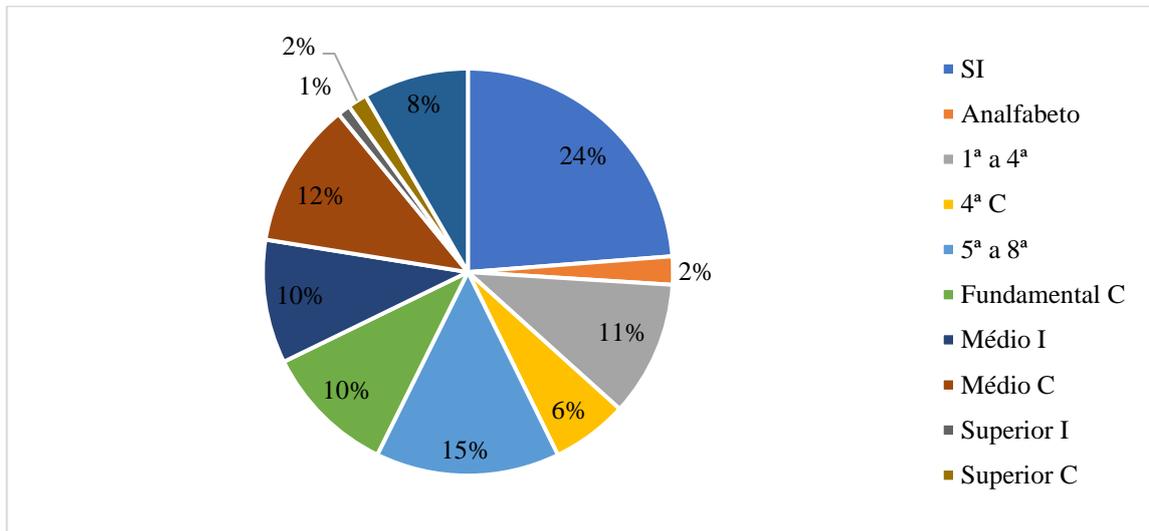
Fonte: A autora.

### 3.6. Intoxicações conforme grau de escolaridade

Ao analisar a escolaridade dos indivíduos intoxicados com agrotóxicos há um percentual que consta como sem informação – SI (24%) e não se aplica - NSA (15%), conforme Figura 9. Considerando somente os indivíduos com informação, há maior concentração para aqueles com escolaridade entre a 5ª e a 8ª séries do ensino básico, com 15% dos casos. Indivíduos com

ensino superior são os menos intoxicados, devendo-se isso provavelmente aos conhecimentos que esses apresentam sobre os perigos que os agrotóxicos representam a saúde.

Figura 9 - Distribuição educacional de indivíduos intoxicados por agrotóxicos do período de 2012 a 2022.

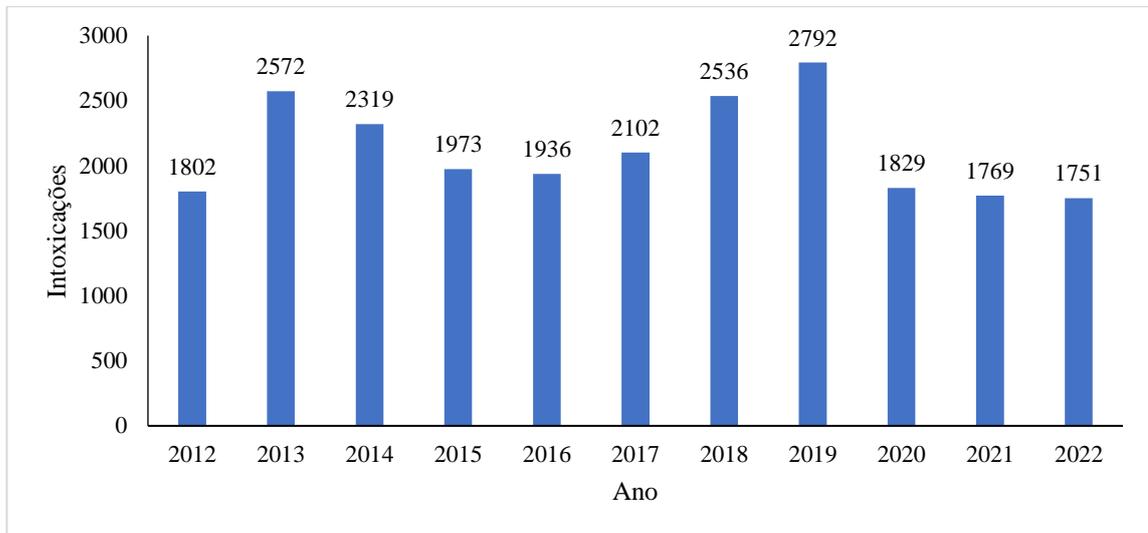


Fonte: A autora.

### 3.7. Intoxicações notificadas via controle de acidente de trabalho - CAT

As comunicações de acidentes de trabalho, são as intoxicações que ocorreram nos locais de trabalho. Os números de comunicações estão dispostos na Figura 10. Essas comunicações tiveram picos nos anos de 2013, 2018 e 2019, e a partir de 2020 houve uma queda de 34%. Contudo, o número tem continuado constante, em torno de 1.800 comunicações por ano. Esse dado se articula com a elevada quantidade de intoxicações acidentais.

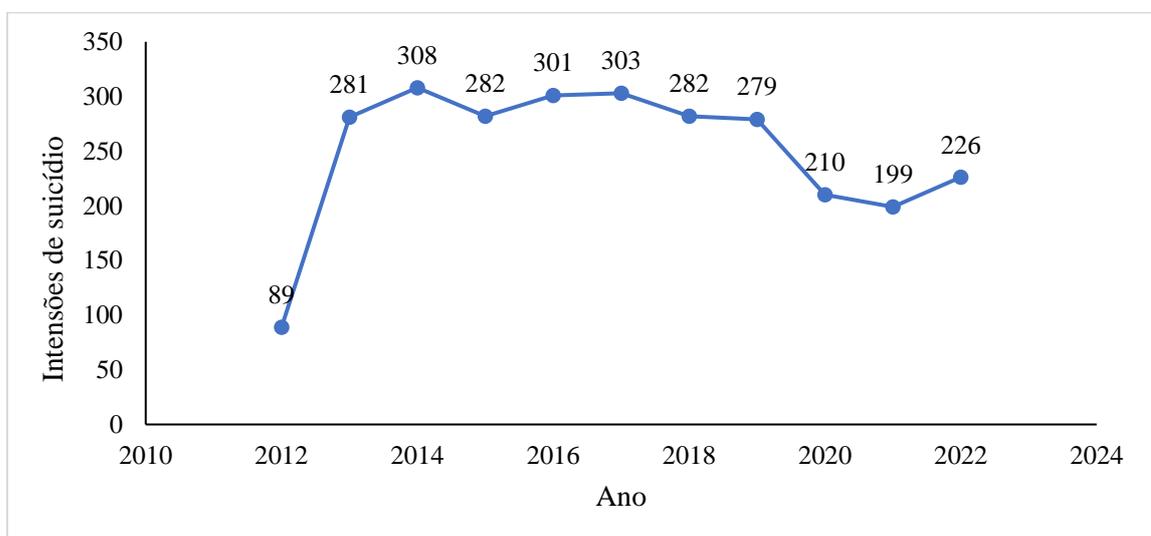
Figura 10 - Tendências anuais em comunicações de acidentes de trabalho relacionados à intoxicação por agrotóxicos no período de 2012 a 2022.



Fonte: A autora.

Já, a evolução do número de intenções de suicídio por intoxicação com agrotóxicos no período de 2012 a 2022 pode ser visto na Figura 11. Observa-se um crescimento expressivo nos primeiros anos da série histórica, saindo de 89 casos em 2012 para um pico de 308 casos em 2014. Essa tendência pode estar associada a múltiplos fatores, como variações na disponibilidade de agrotóxicos, mudanças na regulação do uso desses produtos, acesso a serviços de saúde mental e políticas de prevenção ao suicídio.

Figura 11 – Evolução das Intenções de Suicídio Relacionadas à Intoxicação por Agrotóxicos no período de 2012 a 2022.



Fonte: A autora.

Os resultados desta pesquisa evidenciam um panorama preocupante sobre as intoxicações exógenas por agrotóxicos nos estados brasileiros com maior produção agrícola e a necessidade de políticas públicas voltadas a prevenção dos usuários desses produtos, tanto aos trabalhadores do meio agrícola quanto não agrícola.

#### 4. DISCUSSÃO

A análise dos impactos dos agrotóxicos na saúde humana é uma questão central nas discussões sobre a modernização agrícola e seus efeitos colaterais. Os dados apresentados indicam uma redução no número de intoxicações até 2014, seguida por um aumento até 2019, que pode ser atribuído a diversos fatores. O fortalecimento das ações da vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos (VSPEA) pode ter contribuído para a redução inicial, com mais secretarias estaduais atuando diretamente na detecção e notificação de casos (Brasil, 2018).

O aumento da área de lavouras temporárias e permanentes, aliando a monocultura, ao cultivo permanente, as condições de clima tropical e a grande extensão territorial brasileira contribuem para este cenário de aumento posterior à data mencionada, o que sugere uma maior dependência de produtos químicos na agricultura, que é frequentemente associada ao crescimento econômico (Santos *et al.*, 2023). A liberação de 652 novos agrotóxicos a partir de 2016 e o aumento na área de lavoura contribuem para este cenário.

Os dados revelam que Rondônia concentrou 51% dos casos de intoxicação confirmada, seguido por Minas Gerais e Paraná. A grande concentração em Rondônia pode ser reflexo das práticas agrícolas intensivas na região Norte, que também registra maior notificação de casos (Silva; Costa, 2018). Essa correlação entre vendas e intoxicações reflete uma realidade alarmante sobre a falta de políticas públicas eficazes na contenção do uso indiscriminado de agrotóxicos.

A região Norte também se destacou com 54% das notificações, enquanto as demais regiões apresentaram valores mais distribuídos. Esse cenário sugere que as áreas com maior uso de agrotóxicos, são também as mais vulneráveis às intoxicações, especialmente quando somado à falta de infraestrutura e capacitação local para manuseio seguro de produtos químicos.

Os dados mostram que a maior concentração de intoxicações ocorre entre indivíduos de 20 a 59 anos, o que pode ser explicado pelo fato de que essa faixa etária compreende a população economicamente ativa, responsável pela maior parte do trabalho agrícola. Tais resultados estão alinhados com os achados de Luz *et al.* (2024), que destacam a exposição de trabalhadores mais jovens aos agrotóxicos, em especial aqueles envolvidos diretamente na aplicação dos produtos.

O predomínio de intoxicações no sexo masculino (78%) reflete a predominância de homens no setor agrícola. No entanto, há tendência crescente no número de intoxicações

femininas a partir de 2020. Estudos de Tosetto *et al.* (2021) indicam que as mulheres, ao lavar as roupas contaminadas, acabam absorvendo resíduos químicos.

Os dados confirmam uma predominância de indivíduos brancos e pardos entre os intoxicados, o que pode refletir a composição demográfica dos trabalhadores rurais no Brasil. O Censo Agropecuário do IBGE (2017) também aponta para essa predominância racial na força de trabalho agrícola.

As intoxicações acidentais representam a maioria dos casos registrados, o que sugere falhas graves no manuseio seguro de agrotóxicos, como doses, aplicações, reutilização de embalagens vazias, o armazenamento inadequado, dentre outros. Além disso, o uso incorreto ou a falta de equipamentos de proteção individual (EPI) são fatores que agravam esses números (Queiroz *et al.*, 2019).

A pesquisa ressalta ainda o grave problema da subnotificação de casos de intoxicação por agrotóxicos, que é exacerbado pela falta de capacitação dos profissionais de saúde, falhas nos sistemas de registro e um desconhecimento geral sobre a importância da notificação. Esta subnotificação obscurece a verdadeira extensão dos impactos na saúde, dificultando a formulação de políticas públicas eficazes. A subnotificação é apontada como uma lacuna significativa entre os casos registrados e a realidade, o que compromete a eficácia das políticas de saúde pública (Silva e Costa, 2018; Queiroz *et al.*, 2019). Este desafio é agravado pela falta de estrutura e treinamento adequado entre os profissionais de saúde para trabalhar com e relatar tais intoxicações (Oliveira *et al.*, 2014).

Os resultados evidenciam que o uso contínuo de agrotóxicos, apesar de visar o aumento da produtividade agrícola, tem repercussões profundas na saúde pública. Carvalho *et al.* (2022) destacam a alta incidência de intoxicações exógenas, especialmente em áreas de intensa atividade agrícola, onde a fiscalização e o controle são mais exigentes. A análise do perfil epidemiológico dos afetados mostra que a maioria são trabalhadores rurais, muitas vezes, não tem o adequado acesso à informação ou utilização de proteção eficaz para manipular e aplicar os agrotóxicos.

É imperativo implementar práticas agrícolas mais seguras, promover fiscalização mais rigorosa do uso de agrotóxicos e desenvolver abordagem integrada para o manejo de riscos. O compromisso político e social para revisar as práticas atuais de uso de agrotóxicos e melhorar os sistemas de vigilância em saúde são essenciais para garantir um futuro mais sustentável e saudável no Brasil.

Este estudo pesquisou as bases teóricas sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde humana, onde constatou-se que a exposição a essas substâncias pode levar a uma série de

problemas de saúde, incluindo intoxicações agudas e crônicas, além de problemas mais graves como câncer e doenças endócrinas. Esse levantamento teórico destacou a gravidade do uso inadequado e em muitas ocasiões abusivo dos agrotóxicos e suas consequências para a saúde pública.

Ademais, discutiu-se as legislações que regulamentam as ações de vigilância epidemiológica no Brasil e as diretrizes para notificação no sistema de informação de agravos de notificação (Sinan). Observou-se que, embora existam regulamentos rigorosos, há falhas na implementação e monitoramento dessas leis, o que contribui para a subnotificação de casos de intoxicação por agrotóxicos.

Além disso, analisou-se os registros das notificações compulsórias de intoxicação exógena por agrotóxicos nos estados brasileiros com maior produção agrícola. Os dados revelaram que estados como Mato Grosso e Paraná apresentam altos números de notificações, mas esses números ainda são subestimados devido à subnotificação e falhas nos sistemas de registro.

De maneira geral, as diferentes variáveis discutidas indicam que há uma correlação entre o uso massivo de agrotóxicos e as intoxicações exógenas notificadas no Sinan. Entretanto, pode-se afirmar que o uso desses produtos, quando necessário, deve ser feito de forma consciente, com a escolha de agrotóxicos menos tóxicos, associado ao acompanhamento técnico adequado e à atuação de programas de extensão rural de qualidade. Tosetto *et al.* (2021) e Silva e Costa (2018) descrevem que o Brasil ainda carece de um modelo de agricultura que consiga equilibrar a necessidade de uso de agrotóxicos com a preservação da saúde pública, especialmente em regiões como o Norte, que apresentam, tanto alta produção quanto elevados índices de intoxicação. Essa análise reforça a importância de vigilância epidemiológica fortalecida para mitigar os efeitos nocivos dos agrotóxicos, promovendo o uso sustentável e seguro no setor agrícola.

Vale ressaltar que, a ficha de informações de intoxicação, utilizada para registrar casos de intoxicação por agrotóxicos e outras substâncias, apresenta uma série de desafios que impactam a precisão e a frequência das notificações. O documento é extenso e detalhado, exigindo que o profissional de saúde seja responsável pelo preenchimento de uma ampla gama de informações, incluindo dados sobre o agente tóxico, sintomas, tratamento e contexto da exposição. Essa complexidade, embora importante para a construção de um banco de dados robusto, acaba por se tornar um obstáculo em ambientes de alta demanda, onde o tempo é um recurso limitado.

Essa realidade aponta para a necessidade de simplificar e melhorar a ficha de

informações, tornando-a mais acessível e menos onerosa para o preenchimento em ambientes de saúde com poucos recursos seja de pessoal ou financeiro. Uma ficha mais prática poderia contribuir para uma melhor coleta de dados e uma redução na subnotificação, além de fornecer uma visão mais precisa da realidade das intoxicações por agrotóxicos no Brasil.

## 5. CONCLUSÕES

A partir de 2015 houve aumento significativo nas notificações, possivelmente associado à expansão do uso de agrotóxicos no país e ao incremento das áreas de cultivo agrícola.

A discrepância entre o número de vendas de agrotóxicos e as notificações de intoxicações confirmadas sugere a persistência da subnotificação.

A região Norte do Brasil concentra a maior parte das notificações de intoxicação por agrotóxicos, com 54% dos casos, superando significativamente as demais regiões do país.

O perfil dos intoxicados mostra que a maioria dos casos ocorre entre homens jovens, de raça branca e parda, e com baixa escolaridade, predominando em ambientes de trabalho rural.

A maior parte das intoxicações ocorre de forma acidental, o que reforça a necessidade de políticas públicas voltadas para a educação, a segurança no trabalho e a conscientização do uso seguro de agrotóxicos.

O uso controlado de agrotóxicos que sejam menos tóxicos, com acompanhamento técnico, e a implementação de programas de extensão rural robustos são essenciais para reduzir os impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente desses produtos.

A continuidade das pesquisas e a articulação de ações integradas são fundamentais para garantir o uso sustentável de agrotóxicos no Brasil, equilibrando a necessidade produtiva com a preservação da saúde pública e ambiental.

## 6. REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Publicada reclassificação toxicológica de agrotóxicos**. Diário Oficial da União, 1 ago. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos>. Acesso em 12 jun. 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Painel de Informações sobre a Comercialização de Agrotóxicos e Afins no Brasil – série histórica 2009 – 2022**. Brasília, DF: Ibama, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos#Painel-comercializacao>. Acesso em: 28 out. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 19.423, de 4 de agosto de 2016**. Dispõe sobre a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte interno, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado de Goiás, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Goiás, 4 ago. 2016. Disponível em: [https://legisla.casacivil.gov.br/pesquisa\\_legislacao/98740/lei-19423](https://legisla.casacivil.gov.br/pesquisa_legislacao/98740/lei-19423). Acesso em: 28 out. 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/agrotoxicos/agrotoxicos\\_otica\\_sistema\\_unico\\_saude\\_v1\\_t-1.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/agrotoxicos/agrotoxicos_otica_sistema_unico_saude_v1_t-1.pdf). Acesso em: 24 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretrizes nacionais para a vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Diretrizes-para-a-Vigilancia-a-Saude-de-Populacoes-Expostas-a-Agrotoxicos-VSPEA.pdf>. Acesso em: 05 set. 2024.

CARVALHO, K.; CORASSA, R. B.; CATTAFESTA, M.; PETARLI G. B.; ZANDONADE, E.; SALAROLI, L. B. Pesticide poisoning: differences between urban and rural areas of Espírito Santo (2007 to 2016). **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 2, p. 4958-4974, 2022.

DUARTE, J. F. M.; MEDEIROS, R. M.; MENEZES, H. E. A. Aptidão agroclimática de culturas anuais e perenes no município de Recife-PE, Brasil. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 18, n. 1, p. 34-42, 2020.

FIGUEROA, R. J. O uso dos agrotóxicos na produção de soja e seus impactos na saúde humana: um estudo de caso no assentamento Cerro dos Munhoz-RS. **Informe Gepec**, v. 26, n. 2, p. 227-245, 2018.

FRAZÃO, L. F. N.; HUSSEINI, H.; SILVA, A. M.; MONTEIRO, P. A. A.; LOPES, G. F.; MOREIRA, L. A.; PAGNOCELLI, M. E. M. F.; SAVOLDI, J. F.; PEREIRA, V. M.; ALVES, L. S.; PEDON, I. C. Z.; SANTOS, A. M. A epidemiologia das intoxicações exógenas das regiões brasileiras no período de 2017 a 2023. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 10, p. 24113-24122, 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html>. Acesso em: 20 fev. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **Agrotóxico**. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em: 15 fev. 2025.

LUZ, S. C.; STUMM, E. M. F.; COLET, C. F.; FACHINETTO, J. M. Análise dos registros de intoxicação por agrotóxicos agrícolas do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) em dois estados brasileiros. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 23, n. 1, p. 174-180, 2024.

OLIVEIRA, N. P.; MOI, G. P.; SANTOS, M. A.; SILVA, A. M. C.; PIGNATI, W. A. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4123–4130, 2014. DOI: 10.1590/1413-812320141910.08512014.

QUEIROZ, P. R.; LIMA, K. C.; OLIVEIRA, T. C.; SANTOS, M. M.; JACOB, J. F.; OLIVEIRA, A. M. B. Sistema de Informação de Agravos de Notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. e190033, 2019. DOI: 10.1590/1980-549720190033.

RAJAN, D. K.; MOHAN, K.; RAJARAJESWARAN, J.; DIVYA, D.; THANIGAIVE, S.; ZHANG, S. Toxic effects of organophosphate pesticide monocrotophos in aquatic organisms: A review of challenges, regulations and future perspectives. **Environmental Research**, v.244, p. 117947, 2023. DOI: 10.1016/j.envres.2023.117947.

SANTOS, N. F.; CONTRERA, L.; GODOY, B. M.; REIS, L. E. A.; CARVALHO, A. M. A.; KAWAKAME, P. M. G.; AMARILHA, P. A. de O. Caracterização das intoxicações exógenas relacionadas ao trabalho no estado de Mato Grosso do Sul - Brasil. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 7, p. 6165–6177, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.7-114.

SILVA, S. L. O; COSTA, E. A. Intoxicações por agrotóxicos no estado do Tocantins: 2010–2014. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 6, n. 4, p. 13-22, 2018. DOI: 10.22239/2317-269X.01188.

SINANWEB. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Portal SINAN**, 07 mar. 2016. Última atualização em: 31 mai. 2023. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/o-sinan>. Acesso em: 03 abr. 2023.

SPADOTTO, C. A.; GOMES, M. A. F. **Agrotóxicos no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/qualidade/dinamica/agrotoxicos-no-brasil>. Acesso em: 03 mar. 2023.

TOSETTO, E. E.; ANDRIOLI, A. I.; CHRISTOFFOLI, P. I. Análises das causas das subnotificações das intoxicações por agrotóxicos na rede de saúde em município do Sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.26, n.12, p.6037-6047, 2021. DOI: 10.1590/1413-812320212612.15182021.

TUDI M., LI H., WANG L., LYU J., YANG L., TONG S., YU Q. J., RUAN H. D., ATABILA A., PHUNG D. T., SADLER R., CONNELL D. Exposure routes and health risks associated with pesticide application. **Toxics**, v. 10, n. 6, p. 335, 2021. DOI: 10.3390/toxics10060335.